

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Patentschrift  
⑩ DE 43 26 596 C2

⑮ Int. Cl. 5:  
**H 04 M 3/18**  
H 04 M 1/74  
H 04 Q 3/24  
H 02 H 9/04

DE 43 26 596 C2

⑯ Aktenzeichen: P 43 26 596.0-31  
⑯ Anmeldetag: 7. 8. 93  
⑯ Offenlegungstag: 9. 2. 95  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 17. 7. 97

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:  
Alcatel SEL AG, 70435 Stuttgart, DE

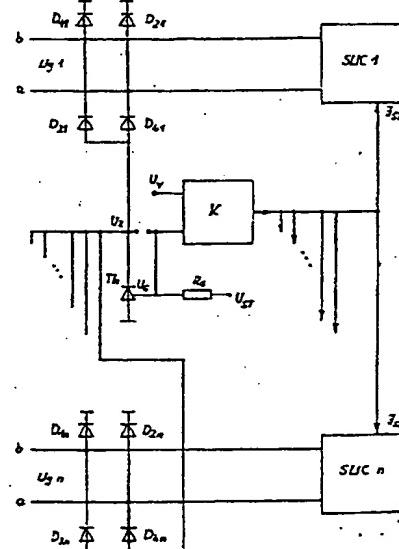
⑯ Erfinder:  
Manicke, Ulrich, Dipl.-Ing., 15370 Vogelsdorf, DE;  
Gericke, Martin, Dipl.-Ing. (FH), 10243 Berlin, DE;  
Stiawa, Ralf, Dipl.-Ing., 12619 Berlin, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 38 088 C2  
DE 34 22 995 C1  
DE 32 15 551 C2  
DE 33 40 927 A1  
DD 2 81 331 A7  
EP 02 48 319 B1  
EP 02 91 189 A1  
SU 13 74 332 A1  
SU 12 58 339 A3

⑯ Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen

⑯ Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen gegen Oberspannungen auf Teilnehmeranschlußleitungen (Ltg1 ... Ltg<sub>n</sub>) von denen jeweils eine Ader (a, b) über mindestens eine Diode (D<sub>31</sub>, D<sub>41</sub>, D<sub>3n</sub>, D<sub>4n</sub>) und einen zu den Dioden (D<sub>31</sub>, D<sub>41</sub>, D<sub>3n</sub>, D<sub>4n</sub>) in Reihe liegenden Thyristor (Th) beim Auftreten von Oberspannungen eine niederohmige Verbindung zwischen der Ader (a, b) der Teilnehmeranschlußleitung (Ltg1 ... Ltg<sub>n</sub>) und Masse bilden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gateanschluß des Thyristors (Th) über einen Widerstand (R<sub>G</sub>) mit einer Steuerspannungsquelle (U<sub>st</sub>) verbunden ist, daß ein Anschluß des Thyristors (Th) an einen ersten Eingang eines Komparators (K) geschaltet ist, daß an einem zweiten Eingang des Komparators (K) eine Vergleichsspannung (U<sub>V</sub>) liegt, und daß der Ausgang des Komparators (K) an einen Steuereingang (I<sub>st</sub>) mindestens einer Teilnehmerschaltung (SLIC1 ... SLIC<sub>n</sub>) geschaltet ist.



DE 43 26 596 C2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen, die angewendet wird, um Überspannungen von den Eingängen der elektronischen Teilnehmerschaltung fernzuhalten. Derartige Überspannungen treten vorrangig durch Blitzbeeinflussung der Teilnehmeranschlüsseitungen auf. Die daran angeschlossenen Teilnehmerschaltungen, die in zunehmendem Maße mit integrierten Schaltkreisen realisiert werden, sogenannte Subscriber Line Interface Circuits, SLIC, sind gegen Überspannungen besonders empfindlich und in ihrer Funktion gefährdet.

Es ist bei Speisestromkreisen mit üblicherweise geerdetem positivem Pol der Speisespannungsquelle prinzipiell bekannt, positive Überspannungen auf Teilnehmeranschlüsseitungen über Dioden und negative Überspannungen über Dioden und einen gezündeten Thyristor nach Masse abzuleiten, vgl. DD 2 81 331 A7. Bei einer solchen Schaltungsanordnung ist es erforderlich, daß der Thyristor einen sehr großen Haltestrom hat, um zu verhindern, daß der leitende Zustand des Thyristors, der nur bei Überspannungen auftreten soll, durch den von der Teilnehmerschaltung lieferbaren Strom aufrechterhalten und somit unabhängig von den externen Überspannung wird. Dieser große Haltestrom bedingt jedoch einen hohen Gatesteuerstrombedarf des Schutzthyristors. Um den Gatesteuerstrombedarf herabzusetzen, wird bei der in der Patentschrift DD 2 81 331 A7 beschriebenen Schaltungsanordnung die Thyristoransteuerung über eine zusätzliche Transistorschaltung vorgenommen.

Es ist weiterhin eine Schaltungsanordnung zum Schutz der elektronischen Schnittstellenschaltung von Teilnehmeranschlüsseitungen bekannt, bei der der Steuerstrombedarf des speziellen Schutzthyristors durch einen dem Gateanschluß vorgesetzten Hilfthyristor verringert wird, vgl. EP 0 248 319 B1. Ein großer Steuerstrombedarf entsteht für den praktisch häufig auftretenden Fall, daß mehrere Teilnehmeranschlüsseitungen gleichzeitig durch Überspannungen, hervorgerufen von Blitzeinwirkungen, beeinflußt werden, so daß dann die Steuerspannungsquelle besonders stark belastet wird.

Mit den bekannten Schaltungsanordnungen wird zwar eine Schutzwirkung erzielt, es müssen jedoch teure Spezialbauelemente oder aufwendige Zusatzschaltungen eingesetzt werden.

Daraus resultiert die Aufgabe, eine Schutzschaltungsanordnung anzugeben, die mit kostengünstigen handelsüblichen Bauelementen realisierbar ist, und die den Schutz gemeinsam für mehrere Teilnehmerschaltungen gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die im ersten Anspruch beschriebene Schaltungsanordnung gelöst.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß ein bei Überspannung gezündeter Thyristor über eine Komparatorschaltung bewirkt, daß die zu schützenden Teilnehmerschaltungen in den stromlosen Zustand geschaltet werden. Hierzu ist eine Steuerschaltung in der Teilnehmerschaltung erforderlich, die jedoch bei monolithischer Integration keinen wesentlichen Aufwand bedeutet. Damit wird verhindert, daß von den Teilnehmerschaltungen ein ausreichend großer Haltestrom für den Thyristor geliefert wird, so daß ein Netzthyristor mit geringem Haltestrom eingesetzt werden kann. Der Thyristor schaltet bei fehlender Überspannung automatisch in den gesperrten Zustand, und die Teilnehmerschaltungen

gen sind dann wieder funktionsbereit. Der eingesetzte Thyristor weist neben der geringen Ansteuerleistung als technischen Vorteil auch Preisvorteile, bedingt durch hohe Produktionsstückzahlen und einfache Halbleiterherstellung auf. Der Schutz mehrerer Teilnehmerschaltungen mit nur einer Schutzschaltungsanordnung ist mit der erfindungsgemäßen Lösung problemlos möglich.

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert. Die dazugehörige Figur zeigt ein Schaltbild der Schutzschaltungsanordnung.

In der Figur sind zwei Teilnehmerschaltungen SLIC<sub>1</sub>, SLIC<sub>n</sub> mit den dazugehörigen Teilnehmeranschlüsseitungen Ltg<sub>1</sub>, Ltgn, die aus der a-Ader und der b-Ader bestehen, dargestellt. Weitere Teilnehmerschaltungen und Teilnehmeranschlüsseitungen sind nicht dargestellt, können aber, wie im Zusammenhang mit der Schutzschaltungsanordnung angedeutet, mit dieser verbunden werden. Positive Überspannungen auf den Teilnehmeranschlüsseitungen Ltg<sub>1</sub>, Ltgn, werden durch die jeweils ersten Dioden D<sub>11</sub>, D<sub>1n</sub> und die jeweils zweiten Dioden D<sub>21</sub>, D<sub>2n</sub> gegen Masse abgeleitet. Die Schutzschaltungsanordnung besteht aus der den Teilnehmeranschlüsseitungen Ltg<sub>1</sub>, Ltgn jeweils zugeordneten dritten Diode D<sub>31</sub>, D<sub>3n</sub> und der vierten Diode D<sub>41</sub>, D<sub>4n</sub> sowie einem Thyristor Th mit einem dem Gateanschluß zugeordneten Widerstand R<sub>G</sub> und aus einem Komparator K.

Im ungestörten Zustand ist der Thyristor Th gesperrt, die Gatesteuerspannung U<sub>G</sub>, beispielsweise -100 V, die am ersten Eingang des Komparators K liegt, ist dem Betrage nach größer als die am zweiten Eingang des Komparators K liegende Vergleichsspannung U<sub>V</sub>, beispielsweise -5 V, und der Ausgang des Komparators, der mit einem jeweiligen Steuereingang Ist der Teilnehmerschaltungen SLIC<sub>1</sub>, SLIC<sub>n</sub> verbunden ist, ist inaktiv. Es ist möglich, statt der Gatesteuerspannung U<sub>G</sub> die Katodenspannung U<sub>K</sub> des Thyristors Th an den ersten Eingang des Komparators zu legen. Die Gatesteuerspannung U<sub>G</sub> wird dem Thyristor Th über einen Widerstand R<sub>G</sub> von einer Steuerspannungsquelle U<sub>St</sub> zugeführt.

Treten nun auf einer Teilnehmerleitung oder auf mehreren Teilnehmerleitungen Ltg<sub>1</sub> ... Ltgn negative Überspannungen auf, deren Betrag größer als die Gatesteuerspannung U<sub>G</sub>, beispielsweise größer als 100 V, ist, zündet der Thyristor Th und bildet mit der dritten und vierten Diode D<sub>31</sub>, D<sub>41</sub>; D<sub>3n</sub>, D<sub>4n</sub> einen niederohmigen Pfad nach Masse. Die Gatesteuerspannung U<sub>G</sub> und die Katodenspannung U<sub>K</sub> betragen dann U<sub>G</sub> ≈ -1 V und U<sub>K</sub> ≈ -1 V und sind dem Betrag nach kleiner als die Vergleichsspannung U<sub>V</sub> des Komparators K. In diesem Fall wird am Komparatorausgang ein Signal erzeugt, das über den jeweiligen Steuereingang Ist der Teilnehmerschaltungen SLIC<sub>1</sub> ... SLIC<sub>n</sub> eine Unterbrechung des Speisestromkreises bewirkt, d. h. sämtliche angeschlossenen Teilnehmerschaltungen SLIC<sub>1</sub> ... SLIC<sub>n</sub> werden im wesentlichen stromlos. Bei Wegfall der negativen Überspannungen können die abgesetzten Teilnehmerschaltungen SLIC<sub>1</sub> ... SLIC<sub>n</sub> nur einen sehr geringen Strom liefern, so daß der Haltestrom des Thyristors Th unterschritten wird und dieser in den gesperrten Zustand zurückgeschaltet. Damit wird die Spannung U<sub>G</sub> beziehungsweise U<sub>K</sub> am ersten Eingang des Komparators K negativer als die Vergleichsspannung U<sub>V</sub> am zweiten Eingang des Komparators K, d. h. /U<sub>G</sub>/ > /U<sub>V</sub>/, so daß nunmehr über das Komparatorausgangssignal, oben als inaktiver Zustand bezeichnet, und den Steuereingang Ist der teilnehmerschaltungen

SLIC1 ... SLICn der Speisestromkreis wieder aktiviert wird. Somit wird automatisch der ungestörte Ausgangszustand wiederhergestellt. Da bei stromlosen Teilnehmerschaltungen SLIC1 ... SLICn ein sehr geringer Haltestrom durch den Thyristor Th fließt, ist vorteilhaftweise der Einsatz kostengünstiger Netzthyristoren mit ausreichender Stromfähigkeit möglich. Bisher war der geringe Haltestrom von Netzthyristoren ein Hindernisgrund, diese als Schutzthyristoren für den beschriebenen Zweck einzusetzen.

10

5

## Patentansprüche

1. Schutzschaltungsanordnung für elektronische Teilnehmerschaltungen gegen Überspannungen 15 auf Teilnehmeranschußleitungen (Ltg1 ... Ltg<sub>n</sub>) von denen jeweils eine Ader (a, b) über mindestens eine Diode (D<sub>31</sub>, D<sub>41</sub>, D<sub>3n</sub>, D<sub>4n</sub>) und einen zu den Dioden (D<sub>31</sub>, D<sub>41</sub>, D<sub>3n</sub>, D<sub>4n</sub>) in Reihe liegenden Thyristor (Th) beim Auftreten von Überspannungen 20 eine niederohmige Verbindung zwischen der Ader (a, b) der Teilnehmeranschußleitung (Ltg1 ... Ltg<sub>n</sub>) und Masse bilden, dadurch gekennzeichnet, daß der Gateanschluß des Thyristors (Th) über einen Widerstand (R<sub>G</sub>) mit einer Steuerspannungsquelle 25 (U<sub>St</sub>) verbunden ist, daß ein Anschluß des Thyristors (Th) an einen ersten Eingang eines Komparators (K) geschaltet ist, daß an einem zweiten Eingang des Komparators (K) eine Vergleichsspannung (U<sub>V</sub>) liegt, und daß der Ausgang des Komparators (K) an einen Steureingang (I<sub>St</sub>) mindestens 30 einer Teilnehmerschaltung (SLIC1 ... SLICn) geschaltet ist.
2. Schutzschaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gateanschluß des 35 Thyristors (Th) mit dem ersten Eingang des Komparators (K) verbunden ist.
3. Schutzschaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathode des Thyristors (Th) mit dem ersten Eingang des Komparators (K) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

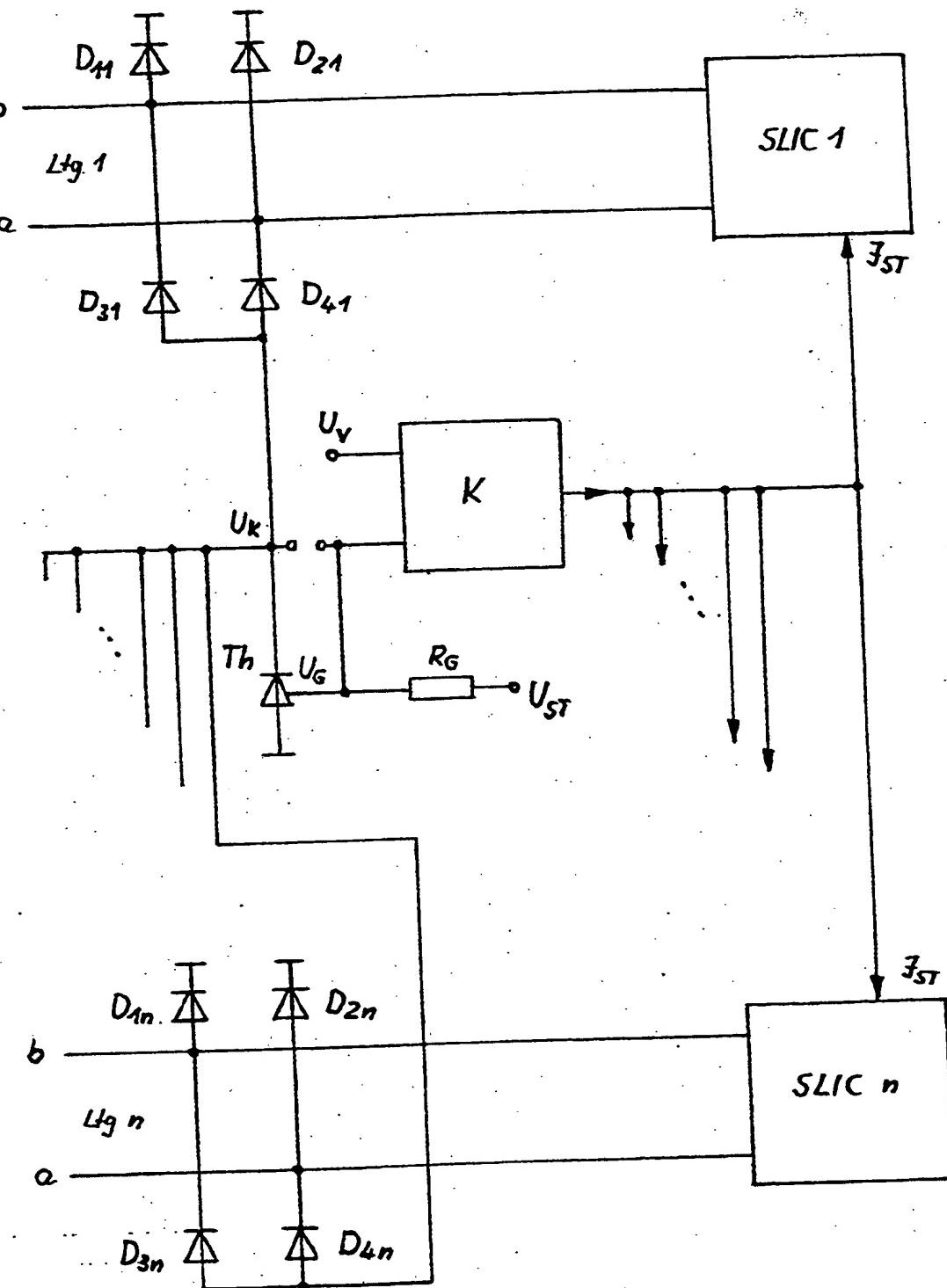
45

50

55

60

65



## **Abstract of DE 43 26 596 C2**

Electronic subscriber line interface circuits, SLIC, (SLIC1 ... SLICn) are particularly susceptible to, and their function is particularly jeopardised by, overvoltages which occur primarily as a result of the effects of lightning on the subscriber connection lines (Ltg1 ... Ltgn). To protect against overvoltages, circuit arrangements with expensive special components and/or expensive additional circuits are known. The object of the invention is to indicate a protective circuit arrangement with low-cost components which guarantees common protection of a plurality of subscriber line interface circuits (SLIC1 ... SLICn). For this purpose, a conventional mains thyristor (Th) is used according to the invention whose gate control voltage (UG) or cathode voltage (UK) is compared by means of a comparator (K) with a reference voltage (UV) in the blocked state and, in the event of overvoltage, in the through-connected state. In the event of overvoltage, the comparator output voltage causes the subscriber line interface circuits (SLIC1 ... SLICn) to be isolated via a control input (IST) so that the current level falls below the level of the holding current of the thyristor (Th) and the latter reverts to the blocked state following the absence of the overvoltage.